

課題番号 : F-21-WS-0146
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 水電解反応用触媒電極の形成と反応機構解析
Program Title (English) : Analysis of the Reaction Mechanism and Fabrication of the Catalytic Electrodes for Alkaline Water Electrolysis
利用者名(日本語) : 藤村樹
Username (English) : Tatsuki Fujimura
所属名(日本語) : 早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構
Affiliation (English) : Research Organization for Nano & Life Innovation, Waseda University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 形状・形態観察, 分析

1. 概要(Summary)

再生可能エネルギーを利用したアルカリ型水電解プロセスは、CO₂を排出することなく、種々の化学プロセスの原料やエネルギーキャリアとして有望な水素を製造するプロセスとして期待されている。様々な水電解プロセスが研究・実用化されているが、中でも固体高分子膜を電解質として適用する水電解プロセスは、高効率であり非貴金属材料を適用可能なために、次世代型プロセスとして期待されている。

本検討では、反応進行に重要な役割を果たす触媒電極について、高い触媒性能や耐久性を示す電極の開発を目的に、電気化学的手法による触媒電極形成法の開発とその評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

インラインモニター用 超高分解能電界放出型 走査電子顕微鏡(SU-8240)
簡易 SEM(VE-7800)
接触角計(LCD-400S)

【実験方法】

カソード触媒電極層形成プロセスでは、固体高分子電解質膜への直接形成を実現するために、無電解析出法を用いたプロセスを利用した。アノード触媒電極層形成プロセスでは、多孔質移動層を基板に用い、電解析出法により直接形成を行った。

形成したカソード・アノード触媒電極層の表面形態評価に上述の走査型電子顕微鏡(SEM)を、物性評価には接触角測定をそれぞれ用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

無電解析出法により形成したカソード触媒電極層は、 μm オーダーの微細構造を有することが SEM 観察より確認され、無電解条件を制御することによりこの微細構造が制御されることが確認された。この微細構造の変化が触媒性能に寄与することが電気化学測定より示唆された。

電解析出法により形成したアノード触媒層は、形成条件の制御により、基板であるポーラス材料の細孔径が系統的に制御可能となり、これが電解性能に対して大きな影響を与えることが確認された。

4. その他・特記事項(Others)

関連論文

T. Fujimura, A. Hirai, M. Kunimoto, Y. Fukunaka, H. Ito, T. Homma, Interfinish 2020, Online, D-Sep07-003, Oral (2021.09.07).

藤村樹, 佐久間翔吾, 平井綾香, 石橋勇輝, 國本雅宏, 福中康博, 伊藤博, 本間敬之, 電気化学会第89回大会, オンライン, 1N09, 口頭(2022年3月15日).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし